

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020020013997 A**  
 (43)Date of publication of application: 25.02.2002

(21)Application number: 1020000046665  
 (22)Date of filing: 11.08.2000

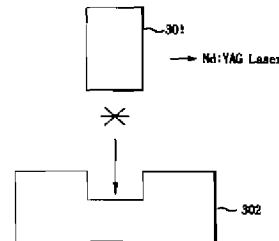
(71)Applicant: TAESAN LCD CO., LTD.  
 (72)Inventor: CHOI, TAE HYEON  
 HAN, JEONG MIN  
 YANG, SEONG MIN

(51)Int. Cl. G02F 1 /1335

(54) METHOD FOR MANUFACTURING NO-PRINT TYPE INJECTION MOLD OF LIGHT GUIDE PLATE USING LASER

(57) Abstract:

PURPOSE: A manufacturing method of a no-print type injection mold for a light guide plate with a laser is provided to make the engraved irregular surface on an injection mold for a light guide plate by using a laser. CONSTITUTION: An injection mold of a light guide plate is engraved with a laser. Herein, the laser is used with an Nd:YAG laser(301). The injection mold is used with an STAVAX(302). The shape of dots is different depending on power changes. The injection mold is generally engraved into a circular or oval shape. The dot has a diameter of 10-200 micrometers and depth of 10-50 micrometers. To form the regular type irregular surface on the reflection surface of the light guide plate, the injection mold(302) is used. The injection mold is engraved directly by the laser(301). Therefore, the reproducibility and precision in process are increased.



copyright KIPO 2002

Legal Status

Date of request for an examination (20000811)  
 Notification date of refusal decision (20020826)  
 Final disposal of an application (rejection)  
 Date of final disposal of an application (20020826)  
 Patent registration number ( )  
 Date of registration ( )  
 Number of opposition against the grant of a patent ( )  
 Date of opposition against the grant of a patent ( )  
 Number of trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>  
G02F 1/1335

(11) 공개번호 특2002-0013997  
(43) 공개일자 2002년02월25일

(21) 출원번호 10-2000-0046665  
(22) 출원일자 2000년08월11일

(71) 출원인 대산엘시디 주식회사  
최태현  
경기 성남시 분당구 야탑동 145번지 성남공장아파트 다동 801호

(72) 발명자 최태현  
서울특별시강남구도곡동467-6대림아크로빌A-2503호  
양성민  
서울특별시영등포구대림3동현대아파트103-1006  
한정민  
서울특별시동작구대방동44-91

(74) 대리인 김수진  
윤의섭

특사정구: 없음

(54) 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법

요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야

본 발명은 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법에 관한 것이다.

2. 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

본 발명은 레이저를 이용하여 도광판 사출용 금형에 양각과 음각의 요철을 주기 위한, 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법을 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결 방법의 요지

본 발명은 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법에 있어서, 레이저를 이용해 도광판 사출용 금형을 조각(engraving)함으로써 도트의 형상을 제작하는 것을 특징으로 함.

#### 4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 도광판 제작 장치 등에 이용됨.

내 용 요  
도 3

개요  
도광판, 레이저, 사출용 금형

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 는 일반적인 옆면조명방식 액정표시장치(LCD)의 일실시에 구성도.

도 1b 는 일반적인 직하방식 액정표시장치(LCD)의 일실시에 구성도.

도 2a 내지 도 2c 는 종래의 금형부식법을 설명하기 위한 일례시도.

도 3 은 본 발명에 따른 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법을 설명하기 위한 일례시도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

101 : 형광램프 102 : 도광판

103 : 확산물질 104 : 반사판

105 : 확산판 106 : 프리즘시트

107 : 액정표시패널

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명에 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법에 관한 것이다.

즉, 본 발명은 퍼스널컴퓨터, AV(audio visual), 모바일컴퓨터(mobile computer) 등의 휴대형 정보통신기기, 게임기나 시뮬레이션기기 등에 이용되는 액정표시장치(LCD)를 구성하는 백라이트 유닛(Back Light Unit)의 한 구성요소인 도광판(Light Guide Plate)의 제작을 위한 사출용 금형의 제작 방법에 관한 것이다

액정표시장치(LCD:Liquid Cristal Display)(이하, 간단히 " LCD" 라함)는 평판 표시 소자의 하나로서 자체 발광을 하지 못하는 수동 디스플레이 소자에 속한다. 이러한 LCD와 같은 수동 디스플레이 소자는 소자의 후면 또는 측면에 빛을 발생시키는 장치가 반드시 구비되어 있어야 한다.

즉, LCD는 평판디스플레이 소자의 한 종류로 휴대화가 가능하며, 평판, 발행, 저소비전력, 고화질 등의 장점을 가지고 있어 많은 정보표시 분야에 이용되고 있다. 특히, 박막 트랜지스터(Thin-Film-Transister) 기술과 TN보드를 사용한 TFT LCD가 대화면, 고해상도, 풀컬러라는 고기능을 갖는 디스플레이에 적용되어 상품화되고 있다.

그러나, 상기한 바와 같이 LCD는 기존의 디스플레이 소자와는 달리 자발광소자가 아니 수광소자(수동 디스플레이 소자)의 일종이기 때문에 화면을 구성하기 위해서는 배경광원을 반드시 필요로 하게 된다.

한편, LCD의 빛을 발생시키는 장치의 방식으로는 반사형 방식, 투과형 방식 및 두 가지 방식이 조합된 방식이 있는데, 이때, 투과형 방식에서 사용되는 광원장치를 백라이트 유닛(Back light Unit)이라 한다. 이 백라이트 유닛은 광원의 위치에 따라 다시 직하방식(Top-Down Method)과 옆면조명방식(Edge Illumination System)으로 구분된다.

이러한 배경광원의 역할을 하는 백라이트 유닛(BLU)은 도 1b에 도시된 바와 같은 직하방식으로 최초로 구성되었으나, 박형화의 요구에 따라서 현재 대부분은 도 1a에 나타난 옆면조명방식을 사용하고 있다.

이러한 옆면조명방식을 위한 가장 중요한 사항 중의 하나는 측면에서 선형으로 입사한 빛을 전면에 고르게 출사시키기 위한 도광판의 설계 및 제조 기술이다.

먼저, 도 1a 및 도 1b를 참조하여 일반적인 액정표시장치(LCD)의 구조에 대하여 간단히 설명한다.

도 1a는 일반적인 옆면조명방식 액정표시장치(LCD)의 일실시에 구성도이며, 도 1b는 일반적인 직하방식 액정표시장치(LCD)의 일실시에 구성도로서, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 일반적인 LCD는 형광램프(101), 도광판(102), 확산물질(103), 반사판(104), 확산판(105), 프리즘시트(106) 및 액정표시패널(107)로 구성되어 있다.

즉, 일반적인 LCD는 구동 IC 등이 구비된 액정표시패널(107)과, 상기 액정표시패널(107)의 하면에 위치하는 백라이트 유닛(101 내지 106)으로 구성되어 있으며, 이때, 상기 백라이트 유닛은 형광램프(101)로부터 입사되는 선광을 면광으로 바꾸고, 상기 면광이 액정표시패널(107)에 입사되도록 하는 장치로서, 도 1a에서는 형광램프(101)가 도광판의 측면에 위치하는 옆면조명방식의 백라이트 유닛을 나타내고 있으며, 도 1b에서는 형광램프(101)가 도광판의 아래에 위치하는 직하방식 액정표시장치를 나타내고 있다.

백라이트 유닛의 한 구성요소인 도광판(102)은, 형광램프(101)에서 방출된 빛을 내부로 입사시켜 상부로 면광이 출사되도록 하는 웨이브 가이드(Wave Guide)로서의 역할을 담당하고 있다.

확산물질(103)은 도트 형태로 도광판(102) 하부면에 도포되며, 도광판(102) 상부에서의 균일한 면광원을 얻기 위해 도트의 면적이 단계적으로 커진다. 즉, 형광램프(101)에서 가까운 쪽은 단위 면적당 도트가 차지하는 면적율이 작고, 형광램프(101)에서 먼 쪽은 단위 면적당 도트가 차지하는 면적율이 크다.

반사판(104)은 도광판(102) 후단에 설치되어 상기 형광램프(101)에서 출사된 빛이 도광판(102) 내부로 입사되도록 한다.

확산판(105)은 균일한 도트 패턴이 도포된 도광판(102) 상부에 설치되어 시야각(Viewing Angle)에 따라 균일한 휘도를 얻도록 한다.

프리즘 시트(106)는 확산판(105) 상부로 투과되어 방사되는 광의 정면 휘도를 높이기 위한 것으로서, 특정 각도의 광만 투과되도록 하고 나머지 각도로 입사되는 빛은 내부 전반사가 일어나 프리즘 시트(106) 하부로 다시 되돌아가도록 하며, 상기한 바와 같이 되돌아가는 광은 도광판(102) 하부에 부착된 반사판(104)에 의해 반사된다.

이때, 백라이트 유닛의 구성 요소 중 하나인 도광판(102)은 상기한 바와 같이 측면 형광램프(Lamp)(101)에서 입사한 광을 상부로 전송하기 위하여 도광판(102) 하부면에 Resin, 접착제, Bead 알갱이들을 혼합한 잉크와 같은 확산물질(103)로 스크린 인쇄(Screen Print)하여 도트 패턴(Dot Pattern)을 형성하고 있다. 그러나, 종래의 일반적인 도광판(102)은 상기와 같은 스크린 인쇄(Screen Print) 법이든 프린트리스(Printless)법이든 상관없이 도트 패턴(Dot Pattern)을 형성시키고 있다.

즉, 상기한 바와 같이 종래의 도광판은 도광판의 하면에 스크린 인쇄 등을 통하여 패턴을 추가하는 방법이 있으나, 이 경우 공정(스크린 인쇄)의 추가로 생산성의 저하와 불량률의 발생으로 인한 수율이 저하된다는 문제점이 있다. 또한, 상기와 같은 스크린 인쇄 방식은 어느 정도의 휘도만을 만족하고 그 이상의 휘도에는 한계가 있다는 문제점이 있다.

상기에서 언급한 인쇄법에 대한 대안으로서 스탬퍼(Stamper) 방식을 이용한 무인쇄 도광판이 개발되어 있으며, 그 생산 공정은 아래의 [표 1]과 같다. 즉, 아래의 [표 1]은 스탬퍼(Stamper)를 이용한 무인쇄 도광판 사출금형의 제작 공정을 나타낸 것이다.

[표 1]

PR Coating --> PaMcm 노광 --> 비경화부 박리 --> NI 도금 --> NI 박막 박리 --> NI판 금형부착 --> 사출금형 완성
---

이때, 상기 [표 1]과 같은 스탬퍼를 이용한 방법은 스탬퍼의 수명이 짧아서 일반 사출금형에 비해서 교체주기가 매우 빠르며, 고가의 스탬퍼를 주기적으로 교체해야 하므로 생산비용이 증가한다는 문제점이 있다.

상기와 같은 종래 기술들의 문제점으로 인해 최근에는 도광판면 자체에 요철을 주어 균일한 휘도를 얻으면서 효율이 증가될 수 있도록 하는 연구가 이루어지고 있다. 이러한 연구에 따라 도광판의 사출 성형시에 도광판의 하부면에 광산란을 위한 음각 및 양각(요철)을 성형하기 위한 금형상의 부식처리법 등이 개발되었으나, 이러한 방법 역시 금형상의 가공이 복잡하고 정밀한 제어가 어렵다는 문제점이 있다.

이하, 도 2a 내지 도 2c 를 참조하여 종래의 금형부식법을 상세히 설명한다.

도 2a 내지 도 2c 는 종래의 금형부식법을 설명하기 위한 일예시도로서, 부식 깊이와 형상을 제어하기 위한 기존의 방법을 도시한 것이다. 즉, 도 2a 는 종래의 일반적인 금형부식법을 나타낸 것이고, 도 2b 는 부식깊이의 형상을 제어하기 위한 방법을 나타낸 것이며, 도 2c 는 종래의 금형부식법을 사용한 경우 예상되는 부식형태를 나타낸 것이다.

즉, 도 2a 에 나타낸 바와 같이 종래의 금형부식법은 부식 대상의 금형(금형재료)(201)을 부식조(액)(202)에 침전시킨 상태에서 부식을 진행하였으며, 이때, 부식액의 금속표면에 대한 운동량을 증대시키기 위해서 도 2b 에 도시된 바와 같이 초음파 진동(203)이나 부식물의 진동을 가하는 방법을 사용하였다. 이러한 방법의 사용은 도 2c 에 도시된 금형 부식의 전형적인 특성을 예방하여 비 부식면에 대한 일정 깊이의 수직 부식을 목적으로 하는 것이다. 이때, 도 2c 의 좌측에 도시된 그림은 부식시의 부식형태를 나타낸 것이며, 도 2c 의 우측에 도시된 그림은 일정시간 부식시 부식시간에 대한 깊이의 차이를 나타낸 것이다.

그러나, 이러한 방법들은 부식의 깊이나 형상을 정밀하게 제어하는데 한계가 있기 때문에, 음각 혹은 양각 형상의 미세한 차이도 육안으로 구분할 수 있는 도광판의 제작을 위한 금형의 부식법으로는 바람직한 방법이 될 수 없다는 문제점이 있다.

즉, 상기한 바와 같이 종래의 도광판의 제조 방법 중 가장 대표적인 방법으로 인쇄법과 금형 부식법이 있으나, 전자의 경우는 공정의 추가 및 복잡성으로 인한 손실이 상당히 크며, 후자의 경우 기존의 금속 부식법으로 금형의 부식을 시도할 경우 전면적으로 고르게 부식이 되지 못하여 양산에 적용하기 힘들다는 문제점이 있다.

#### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 레이저를 이용하여 도광판 사출용 금형에 양각과 음각의 요철을 주기 위한, 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

## 발명의 구성 및 내용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법에 있어서, 레이저를 이용해 도광판 사출용 금형을 조각(engraving)함으로써 도트의 형상을 제작하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 LCD에 사용되는 백라이트 유닛에서 최초 램프에 의해서 발생하는 선형광원을 LCD패널에 고르게 전달하기 위해서 면형의 광원으로 변환시키는 도광판의 제조에 있어서 생산 수율과 품질개선을 동시에 이루기 위한 기술로, PMMA 재질의 도광판의 사출성형시에 광산란을 위한 음각 혹은 양각을 도광판의 하면에 직접 성형하는 기술에 대한 것이다. 특히, 본 발명은 LCD의 배경조명으로 사용되는 백라이트 유닛(BLU)의 핵심소자인 도광판을 사출성형하는 단계에서 별도의 공정 추가 없이 고품질의 제품을 제작하기 위해 사출용 금형을 직접 레이저로 조각(engraving)하는 기술에 관한 것이다.

상기한 바와 같이 종래의 인쇄법에 대한 문제점을 해결하기 위해서 도광판의 사출 성형시에 도광판의 하면에 광산란을 위한 음각 및 양각을 성형하기 위한 금형상의 부식처리법은 이미 공개된바 있으나, 본 발명에서는 이러한 금형상의 가공을 보다 간단하고 정밀하게 제어하기 위한 방법으로 레이저에 의한 engraving을 이용하는 방법을 제안하고 있다.

즉, 본 발명은 기존의 스크린 인쇄 방식이 고휘도 및 생산상 향상을 만족하지 못한다는 단점과, V-cut, OPI, 금형부식 등의 방법이 고휘도와 높은 생산성을 만족할 수 있다는 장점을 고려한 우수한 특성을 갖는 도광판을 제작하기 위한 것으로서, 금형에 직접 레이저 engraving을 하며, 레이저 engraving시에 레이저의 제어(control)에 따른 다양한 도트의 형상을 제작할 수 있도록 한 방법이다. 일단 형상의 스펙(spec)이 결정되면 그것의 배열로 하나의 고휘도 백라이트 유닛(BLU)을 만들 수 있다.

이하, 도 3 을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 3 은 본 발명에 따른 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법을 설명하기 위한 일예시도이다.

상기한 바와 같이 본 발명은 도광판 반사면에 일정한 크기의 요철을 제작하여 도광판을 지나온 빛이 반사면의 요철과 만나게 되면서 분산(Scattering)이 일어나게 하여 백라이트 유닛(BLU)의 광효율성을 높여 주기 위한 도트(Dot) 형상 제작에 관한 기술이다.

즉, 본 발명은 일정한 크기의 요철을 갖는 도광판의 제작을 위해 도광판의 사출금형을 레이저로 engraving하여 가공하였으며, 이 때 사용되는 레이저로는 Nd:YAG Laser(301)를 이용하였고, 사출 금형으로는 STAVAX(302)를 각각 이용하였다. 도트의 형상은 파워 변화에 따라 차이가 있으며, 보통 원형과 타원형으로 engraving 된다. 도트(Dot)의 직경은 10  $\mu$ m ~ 200  $\mu$ m, 깊이는 10  $\mu$ m ~ 50  $\mu$ m를 스펙(Spec)으로 결정하였다.

상기한 바와 같이 본 발명은, 기존의 스크린 인쇄방식에서 탈피하여 도광판 반사면에 일정한 형태의 요철을 형성하기 위해서 금형(302)을 이용하였으며, 그 금형은 LGP 사출금형으로 LGP의 도트 형상제작을 위해서 금형에 직접 레이저(301)로 engraving을 하는 방법을 제안한다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

## 발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, 레이저로 사출금형을 engraving 하므로, 재현성 및 정확성이 높으며, 사출금형제작의 개발단계 및 개발비를 단축할 수 있다는 우수한 효과가 있다.

또한, 본 발명은 레이저 engraving 방법으로 만든 도트 형상의 배열로 백라이트 유닛(BLU) 셋(set)의 고휘도를 향상시킬 수 있다는 우수한 효과가 있다.

(57) 청구항 범위

청구항 1.

레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법에 있어서,

레이저를 이용해 도광판 사출용 금형을 조각(engraving)함으로써 도트의 형상을 제작하는 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 레이저는 Nd:YAG 레이저인 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

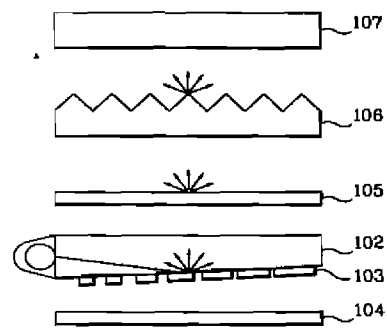
상기 사출용 금형으로 STAVAX를 이용한 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법.

청구항 4.

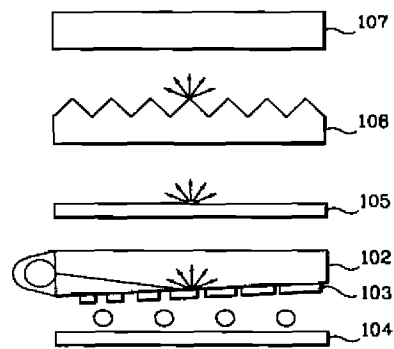
제 1 항에 있어서,

상기 도트의 형상은 상기 레이저의 제어(Control)에 따라 다양한 형상으로 제작되는 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 무인쇄형 도광판 사출용 금형의 제작 방법.

도면 1a

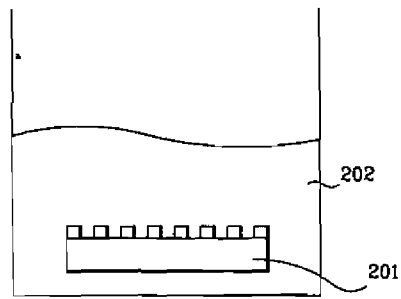


도면 1b

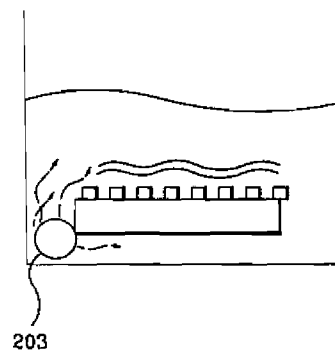




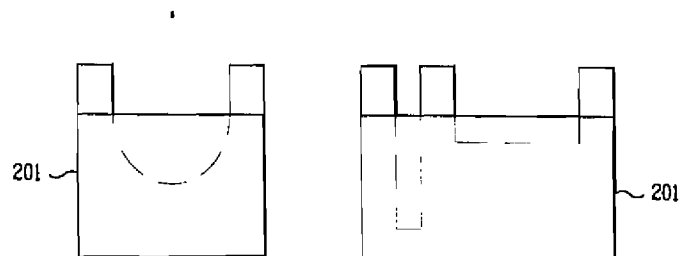
도면 2a



도면 2b



도면 2c



도면 3

